

***Feroniella*, genre nouveau de la tribu des *Citreæ*,
fondé sur le *F. oblata*,
espèce nouvelle de l'Indo-Chine;**

PAR M. WALTER T. SWINGLE¹.

En faisant des études sur les espèces du genre *Balsamocitrus* et du nouveau genre *Æglopsis* de l'Afrique tropicale, que j'ai publiées récemment dans le Bulletin², j'ai naturellement eu l'occasion de regarder avec attention les autres espèces de ce groupe d'arbres apparentés à l'Oranger, mais ayant des gros fruits à coque dure. On connaît jusqu'à présent huit espèces appartenant à quatre genres, tous étroitement apparentés et séparés des autres genres de la tribu des *Citreæ* par un hiatus considérable. Voici la liste de ces espèces :

Ægle Marmelos (L.) Correa. Indes anglaises, Ceylan.

Æ. glutinosa (Blanco) Merrill. Iles Philippines.

Balsamocitrus Dawei Stapf. Uganda, Afrique orientale.

B. paniculata (Schum.) Swingle. Afrique tropicale occidentale.

B. gabonensis Swingle. Afrique tropicale occidentale.

Æglopsis Chevalieri Swingle. Afrique tropicale occidentale.

Feronia elephantum Correa. Indes anglaises, Indo-Chine, Ceylan.

F. lucida Scheffer. Ceylan.

En examinant les matériaux représentant ces espèces dans l'herbier du Muséum d'Histoire naturelle à Paris, j'ai été frappé par l'abondance et la bonne qualité des spécimens étiquetés *Feronia lucida* provenant de l'Indo-Chine.

Avec leur libéralité accoutumée, MM. Lecomte et Gagnepain ont placé tous ces riches matériaux à ma disposition.

Il s'y trouve aussi un échantillon authentique de *Feronia*

1. Par suite de diverses circonstances et, en particulier, d'un long voyage de l'auteur, la publication de ce travail, présenté à la séance du 9 février 1912, a dû être ajournée (*Note de la Rédaction*).

2. SWINGLE (Walter T.), 1912, *Le genre Balsamocitrus et un nouveau genre voisin, Æglopsis*, in Bull. Soc. bot. de Fr., 58 (Mém. 8) pp. 225-245, fig. A-B, pl. 1-5 (1911); dans Mém. 8d, Chevalier (Aug.), *Novitates floræ africanæ*, 4^e partie (pub. 2 mars 1912).

lucida de Java, provenant de l'herbier Koorders. L'obligeance de M. des Tombes, directeur du Rijks-Herbarium, à Leyde, m'a permis de voir un autre bon spécimen de l'herbier Koorders et encore un autre collecté à Java par C.-H. Bay. Grâce à la description très détaillée de la plante javanaise donnée par Koorders et Valetton dans leur Flore forestière de Java¹, et la description et l'illustration des *Icones bogorienses*², il m'a été possible de bien comparer cette espèce avec les échantillons provenant de l'Indo-Chine, qui ont été décrits en détail par M. Guillaumin³. Or, malgré la ressemblance frappante dans l'aspect général des plantes de Java et de l'Indo-Chine, j'ai été peu à peu convaincu qu'elles appartiennent à deux espèces différentes et j'ai été forcé de créer une nouvelle espèce pour cet arbre très répandu dans le Sud de l'Indo-Chine.

Le genre *Feronia*, tel qu'il est accepté aujourd'hui, se compose de deux espèces très différentes. L'espèce originelle, *F. elephantum*, des Indes, de Ceylan et de l'Indo-Chine, a 10 étamines (deux fois autant que le nombre des pétales), sans appendices sur les étamines et un fruit à écorce simple. L'autre espèce, *F. lucida*, de Java, a de 15 à 20 étamines (sans doute d'origine quatre fois autant que le nombre des pétales, mais quelques-unes d'entre elles ne se développent pas complètement) et des fruits à écorce composée d'éléments prismatiques radialement disposés.

FERONIELLA GENRE NOUVEAU, APPARENTÉ AU GENRE FERONIA.

L'espèce nouvelle de l'Indo-Chine qui va être décrite ici est prochement apparentée au *F. lucida*, et tous deux constituent un groupe bien distinct du *F. elephantum*. Les différences sont analogues à celles qui séparent les *Atalantia* des *Citrus*, et elles me paraissent tout à fait suffisantes pour justifier la création d'un nouveau genre pour ces deux espèces.

1. KOORDERS (S. H.) et VALETON (Th.) 1896, *Boomsoorten van Java*, Bijdr. 4 pp. 251-253, in Mededeel. uit's Lands Plantentuin [Buitenzorg], n° 17.

2. *Icones bogorienses*, 1904, t. II, pl. 149, Leiden (Brill.).

3. GUILLAUMIN (A.), 1911. *Rutacées*, in *Flore générale de l'Indo-Chine*, I pp. 685-6, fig. 72 1-3 (fasc. 6, mars).

FERONIELLA Swingle *gen. nov.* (Pl. XVIII, fig. 1-8, et fig. A).

Gen. *Feroniæ* affinis, staminum numero duplo majori (staminum numero illo petalorum quadruplo majori), filamentis appendicibus pilosis instructis, seminibus testa crustacea glabra instructis; epicarpio fructus ligneo ex elementis prismaticis radialiter dispositis composito.

Folia impari-pinnata 3-6 juga, foliolis oppositis per totam superficiem plus minusve pellucido-punctatis; petioli cylindrici, rachis anguste alata; spinæ singulæ in axillis foliorum.

Paniculæ axillares, ramosæ; ramulis ultimis paucifloris. *Flores* polygami, abortu masculi vel perfecti, 4-6-meri, sæpe 5-meri. *Stamina* 16-20 plus minusve (numero petalorum quadruplo numerosiora; filamenta interne ad basim apendiculo piloso, superiore parte libero instructa. *Discus* inconspicuus (?). *Ovarium* 5-vel 6-loculare demum 1-loculare, stylus longus, plus minusve curvatus, stigmatate deciduo cylindrico instructus, ovula in loculis multa.

Fructus cortice ligneo vel subligneo ex elementis prismaticis radialiter dispositis composito, polyspermus, pulpa edulis.

Semina ovalia compressa, testa crustacea glabra.

Arbor minor spinosa. Species typica, *F. oblata* Swingle.

Le genre *Feroniella* se rapproche du genre *Feronia* par ses feuilles composées, ses fleurs grandes et ses fruits à une seule loge, formée par la fusion des 5-6 loges de l'ovaire.

Le genre *Feroniella* diffère du genre *Feronia* en ce qu'il y a : 1) deux fois autant d'étamines (quatre fois au lieu de deux fois autant que le nombre des pétales); 2) les filets des étamines pourvus d'appendices basilaires couverts de poils laineux; 3) des graines lisses; 4) l'épicarpe composé d'éléments prismatiques radialement disposés.

Ces caractères sont tous d'une importance fondamentale et chacun d'eux suffirait à séparer ces deux genres, si l'on accepte comme valides les autres genres aujourd'hui reconnus de la tribu des *Citreæ*.

Les feuilles sont impari-pinnées, le pétiole cylindrique, le rachis cylindrique ou quelquefois étroitement ailé. Les folioles sont presque sessiles ou avec de courts pétiolules. Les épines naissent isolées à l'aiselle de la feuille.

Les inflorescences sont axillaires, plusieurs fois ramifiées, les branches ultimes ne portant que peu de fleurs, généralement 2-4, souvent 3. Les fleurs sont polygames, ou mâles par avortement de l'ovaire ou parfaites, 4-6-, d'habitude 5-mères. Le calice est composé de très petits sépales linéaires ou lancéolés. La corolle est composée de pétales lancéolés, pointus. Les étamines sont, dans la règle, en nombre quatre fois aussi grand que le nombre des pétales, mais souvent quelques-unes manquent, faute de place. Les filets sont pourvus chacun à la base et à l'intérieur d'un appendice linéaire, laineux et libre dans la partie supérieure. Ces appendices restent collés côte à côte par des poils enchevêtrés et forment ainsi

une sorte de cupule autour de l'ovaire. Le disque est très petit. L'ovaire a 5 ou 6 loges imparfaites, se fusionnant bientôt en une seule loge lobulée sur les angles intérieurs, à laquelle sont attachés les nombreux ovules. Le style est long, souvent plus ou moins courbé vers un côté avec un stigmate cylindrique caduc.

Fruit sphérique ou déprimé, de la grandeur d'une petite orange, à coque dure, épaisse, mais plus ou moins cassante, étant composée d'éléments prismatiques radialement disposés. Graines nombreuses, ovales ou oblongues avec un tégument crustacé, blanc, parfaitement lisse.

Arbre de petite ou de moyenne taille, très ramifié; les jeunes sujets sont très épineux.

Type : *Feroniella oblata* Swingle, de l'Indo-Chine.

DISTRIBUTION GÉOGRAPHIQUE : Indo-Chine et Java.

Ce qui est surtout frappant, ce sont les appendices des étamines, un trait de *Feroniella* qui n'existe dans aucune autre plante de la tribu des *Citreæ* jusqu'ici connue.

Ces appendices attachés au côté intérieur des filets sont soudés avec eux jusqu'à moitié de la longueur de l'appendice ou souvent plus, laissant seulement le sommet libre. Les côtés de la partie soudée de l'appendice sont poilus et aussi tout le sommet sauf une bande étroite tournée vers l'ovaire. Les poils de l'appendice s'enchevêtrent et forment ainsi une sorte de cupule qui protège la base de l'ovaire contre les visites des insectes trop petits pour effectuer la pollinisation; les sommets libres de ces appendices poilus se dirigent plus ou moins vers l'ovaire et empêchent aussi l'entrée par en haut des petits insectes.

Dans le *Feronia elephantum*, les bases des filets sont dilatées, mais sans appendices, et il n'y a pas de cupule complète autour de l'ovaire comme dans le *Feroniella*. Ces curieux appendices staminaux du *Feroniella* sont sans doute une évolution plus avancée des bases gonflées et laineuses des filets des *Feronia*.

La structure de l'épicarpe du fruit du *Feroniella* est aussi très différente de celle des *Feronia* et des autres genres de *Citreæ*. (Fig. A). La coque du fruit est composée de nombreux éléments ligneux prismatiques radiaux, plus ou moins polygonaux en section transversale, s'effilant un peu comme les pierres d'un arc voûté. Les bouts intérieurs de ces éléments sont plus ou moins arrondis et ne s'emboîtent pas aussi bien que les bouts exté-

rieurs. Dans les jeunes fruits ces éléments adhèrent fortement entre eux; mais, à mesure que les fruits mûrissent, ils deviennent de moins en moins cohérents et finalement se séparent assez facilement¹.

Les graines de *Feroniella* sont oblongues ou elliptiques, légèrement pointues à une extrémité, aplaties à testa blanc, mince,

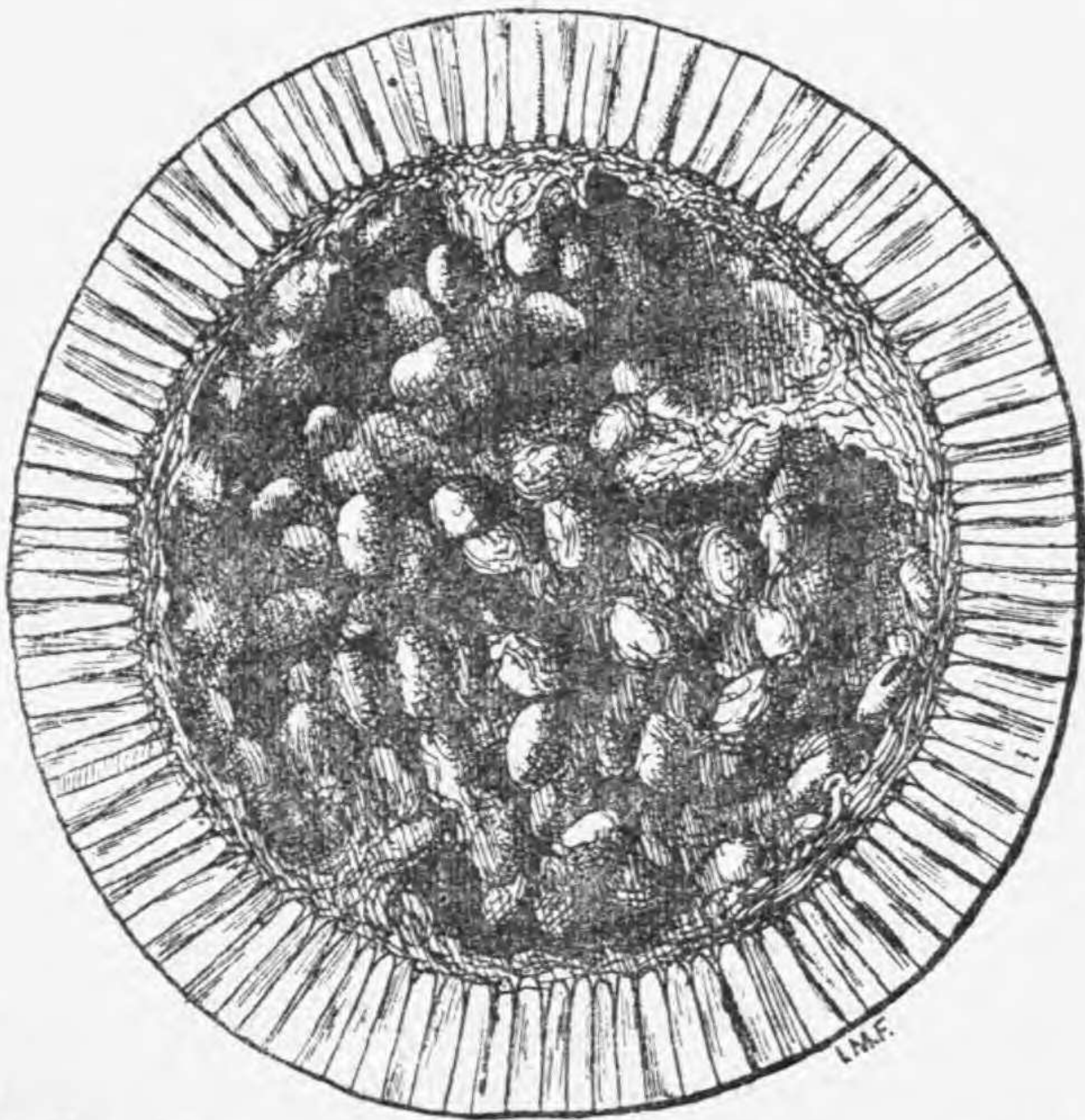


Fig. A. — *Feroniella oblata* Swingle. — D'après un fruit cotypique de Cochinchine, (Service forestier), Lecomte et Finel, sans n^o, déc. 1911. — Natl. Herb. Washington. — Section transversale équatoriale d'un fruit mûr. Les graines sont plus ou moins moisies. Grandeur naturelle.

crustacé, tout à fait lisse. Les graines de *Feronia* sont ovales, lenticulaires, à testa brun, mince, poilu².

L'espèce typique est celle du Cambodge et des régions limitrophes de Cochinchine, Annam et Siam. Après l'avoir comparée soigneusement avec celle de Java, je suis forcé de la considérer comme une nouvelle espèce que voici.

1. Cette description du fruit s'applique à l'espèce de l'Indo-Chine, l'unique espèce dont j'ai vu des fruits, mais l'espèce de Java doit avoir une structure presque identique, à en juger d'après la description de Koorders et Valetton. Voir plus loin, p. 218, 2^e note inframarginale.)

2. ENGLER (*Natürlichen Pflanzenfamilien*, III, 4, p. 193, fig. 112 G-H), les figure, par erreur, comme longues, elliptiques, à testa épais, glabre, l'embryon entouré d'albumen. Mais déjà en 1800, Corra de Serra, dans la description originelle de *Feronia* (*On two Genera of Plants belonging to the Natural Family of the Aurantia*, in *Trans. Linn. Soc.*, 5, p. 223), les a bien décrites : « Semen ovatum lenticulari compressum pilosum. Integumentum duplex; exterius membranaceum pilis intertextis vestitum,.... »

FERONIELLA OBLATA¹ n. sp.

F. foliis impari-pinnatis 3-vel 4-jugis, foliolis lateralibus ovalibus vel obovatis, apice rotundatis vel emarginatis, subsessilibus vel petiolulis brevissimis (1-2 mm.) instructis; per totam superficiem pellucide punctatis; spinis singulis in axillis foliorum. Inflorescentiis paniculatis multifloris; sepalis minimis, linearibus acutis, 1-2 mm. longis. Fructibus oblato-sphæroideis, magnitudine et forma aurantii mandarini, 4-7 cm. diam.; fructibus epicarpio subligneo crasso ex elementibus prismaticis radialiter dispositis compositis, pulpa glutinosa subacida.

Arbor minor spinosissima 8-20-metralis.

Arbre de 8-20 m., les jeunes branches d'abord courtement laineuses puis glabres, avec des épines solitaires, courtes, grêles et très aiguës, de 2-3 cm. de long, ou inermes sur les vieux arbres. Feuilles 4-10 × 2,5-5 cm. avec un pétiole cylindrique 5-25 mm. de long (d'habitude 1-2 cm). Rachis généralement cylindrique, quelquefois très étroitement ailé (échantillon Geoffray, n° 376 de Kampot). Folioles latérales ovales, elliptiques ou obovales 20-30 × 10-20 mm. avec le sommet arrondi ou légèrement émarginé, à la base arrondies ou plus ou moins cunéiformes avec un pétiolule cylindrique laineux très court (1-1,5 mm.); foliole terminale souvent atténuée vers la base et avec un pétiolule de 1-3 mm. de long, toutes les folioles plus ou moins laineuses sur la face inférieure, surtout le long de la nervure principale, glabres et plus ou moins coriaces et luisantes sur la face supérieure avec des glandes transparentes distribuées sur toute la surface.

Les inflorescences paniculées, abondamment ramifiées et articulées, se trouvent sur les branches de l'année précédente (rarement sur les branches de l'année même) et sortent d'habitude de l'aisselle des feuilles tombées. Les pédoncules sont laineux, surtout aux nœuds. Pédicelles 10-15 mm. de long (ou même 20-25 sur les fleurs parfaites) et 1-1,5 mm. de large. Fleurs blanches, grisâtres, très odorantes (*vide* Geoffray); la plupart mâles, quelques-unes hermaphrodites, avec un ovaire rudimentaire, 15-25 mm. de diam. Calice composé de 5 très petits sépales 1-2 mm. de long et 0,5 mm. de large, pointus, recourbés, très laineux et caducs. Pétales 5 (très rarement 6), lancéolés avec le sommet cunéiforme et très aigu, 12-15 (rarement 18 mm.) de long. Étamines 18-20 (environ quatre fois aussi nombreuses que les pétales), avec un appendice intérieur laineux à la base, 10-15 mm. de long avec les anthères ovales, 1,5-2 × 1-1,5 mm., liées ensemble à la base par la pubescence laineuse des appendices intérieurs qui ont 3-4 mm. de long.

1. Adjectif latin moderne, indiquant l'aplatissement d'un sphéroïde, par opposition à *prolatus*.

Pistils de la fleur mâle sans style remplissant la cavité formée par les appendices des anthères. Pistils de la fleur hermaphrodite 15-18 mm. de long avec un style 8-11 mm. long, plus ou moins courbé vers un côté avec un stigmate cylindrique, légèrement plus gros que le style $2,5-3 \times 1$ mm. Style, étamines, pétales et sépales de la fleur sont caducs de bonne heure. Ovaire avec une loge et 5 rangs d'ovules (rarement 6). Fruits réunis en grappes de 3 ou 4 (*vide* Geoffray) de la forme d'un spéroïde aplati comme une orange mandarine. Un fruit de l'échantillon type a 6,5 cm. de large et 4,5 cm. de haut avec une écorce dure, ligneuse, de 7-8 mm. d'épaisseur, composée d'éléments prismatiques 1,5-3 mm. de diam. arrangés radialement avec les bouts extérieurs plus grands comme les pierres d'un arc voûté.

M. le professeur Lecomte et M. Finet ont rencontré, à la fin de l'année 1911, sur la route de Kampot à Pnom-peuh, un seul de ces arbres portant des fruits. Les échantillons qu'ils en ont recueillis se sont détruits pendant le voyage, mais ils m'ont communiqué des fruits de la même espèce reçus du Service forestier de Cochinchine. Un de ces fruits est représenté dans la figure A. Tous ces fruits sont plus ou moins déprimés, pas un d'eux n'étant sphérique; ils ont 4,5-5 cm. de haut et 5,5-6,5 cm. de large.

Une étiquette originelle de M. Geoffray, dans l'herbier du Muséum d'Histoire naturelle à Paris, donne des détails intéressants sur cette espèce; elle est ainsi libellée :

« N° 376. Arbre de moyenne grandeur, à écorce rugueuse, feuillage vert foncé brillant. Bouquets de fleurs blanches grisâtres odorantes, poussant de long des branches à chaque nœud.

Fruits ronds réunis en grappes de 3 ou 4 ressemblant à de petites oranges vertes. Contient un noyau à écorce tendre dont le contenu rouge chair est comestible. A une vague odeur de noisette acidulée! Assez commun en forêts (plaine et montagne). Kampot (Cambodge). Le 7 avril 1904. Geoffray. »

DISTRIBUTION GÉOGRAPHIQUE. — Cette espèce est très répandue dans le Cambodge et se trouve aussi dans la Cochinchine, le Laos méridional et le Siam oriental. J'ai vu les échantillons suivants, tous (excepté le dernier) dans l'herbier du Muséum d'Histoire naturelle à Paris.

CAMBODGE. — Prov. de Samrong-tong (L. Pierre), juin 1870, n° 652, échantillon type, avec fleurs et fruits; Samrong-tong (L. Pierre), avril 1870, n° 652; Kampot (Geoffray), 7 avril 1904, n° 376 (2 échantillons), fleurs; Cochinchine (reçu du Service forestier), déc. 1911, sans loc. et sans numéro, fruits.

LAOS (méridional). — Bassin du Sé-moun à Sélam-pho (« Selamphao ») (Dr. Harmand), déc. 1875 ou jan. 1876, n° 195 (2 échantillons), fleurs.

SIAM¹ (oriental). — Kemarat (D^r Thorel). Expéd. du Mé-kong, 1866-68, n^o 2 029, fleurs.

COCHINCHINE. — Mo-cay (Pierre), fide A. Guillaumin (*Flore gén. de l'Indo-Chine*, I, p. 686). Je n'ai pas vu cet échantillon.

Il y a aussi quatre petites plantes vivantes de cette espèce dans les serres du ministère d'Agriculture à Washington, issues des graines envoyées de Saïgon par M. Morange, du Service de l'Agriculture de Cochinchine, en novembre 1910, mais sans indication exacte de leur origine.

Feroniella lucida de Java.

Comme je l'ai déjà indiqué, le *Feronia lucida* Scheff. de Java doit être transféré dans le genre *Feroniella*. Il a la synonymie suivante :

Feroniella lucida (Scheff.) n. comb.

Feronia lucida Teijsm. et Binn., 1866, *Cat. Hort. Bog.* p. 390, *nomen nudum*.

Feronia lucida Scheff., 1870, in *Natuurk. Tijdschr. Nederl. Indië*, 31 p. 19. Koorders et Valeton, 1896, *Boonsoorten van Java*, Bijdr. 4 pp. 251-253, in *Mededeel. uit's Lands Plantentum*, n^o 17 (description très détaillée). *Icones bogorienses*, 1904, t. II, Pl. 149. Leiden (Brill), 1904.

Koorders et Valeton² donnent la description suivante du fruit du *Feroniella lucida* : « fruit à coque très épaisse composée d'éléments ligneux prismatiques ».

Ainsi a-t-il la même structure que le fruit du *F. brachycarpa*. Malheureusement, ce détail fort intéressant n'est point mentionné dans la description assez longue en latin que suit le texte hollandais.

1. Cette espèce a probablement été observée et collectionnée déjà en 1862, par Teijsmann à Rad-Boerie, à peu près à 65 kilom. de Kan-Boerie (Kan-Bouri), qui est au bord du fleuve Mé-Klong. (Teijsman, J. E., 1863, *Verslag eener reis naar Siam*,... in *Natuurk. Tijdschr. voor Nederl. Indië*, 25 : 201 (5^e série, Deel 5, Batavia) Il la donne dans sa liste de plantes siamoises comme *Feronia* sp. avec le nom indigène *Piaja*, tandis que le *Feronia elephantum* était appelé *Mekwiet* par les indigènes et se trouvait dans des localités différentes. C'est sans doute cette même plante qui était énumérée dans Teijsmann et Binnendijk (*Cat. plant. h. bot. Bogoriensis*, p. 209, Batavia, 1866) comme *Feronia* sp. nov. Siam. *Piaja*.

2. Vrucht met een zeer dikken wand uit houtachtige prismavormige blokjes samengesteld, *l. c.*, 251-252.

On n'y dit rien sur la forme du fruit du *Feroniella lucida*, mais ce silence même veut dire probablement qu'ils sont sphériques plutôt que déprimés, étant donné que la forme sphérique est ce qu'on s'attendrait à voir.

DIFFÉRENCES ENTRE LE *Feroniella oblata* SWING.

ET LE *F. lucida* (SCHEFF.) SWING.

Quoique ces deux espèces soient très intimement apparentées, elles diffèrent l'une de l'autre par plusieurs caractères d'une importance assez fondamentale.

Le *Feroniella oblata* surtout diffère du *F. lucida* :

1° Par le nombre moindre des folioles, 7-9; jamais 11 ou 13, comme dans le *F. lucida*. 2° Par ses sépales bien plus petits, 1-2 mm. de long, 0,5 mm. de large; ils sont au moins deux fois plus longs dans le *F. lucida*. 3° Par le fruit aplati de haut en bas et non sphérique. 4° Par les jeunes feuilles qui sont moins velues; celles du *F. lucida* sont presque *incana*, tant elles sont couvertes de poils blanchâtres.

APERÇU DES GENRES DE *Citreæ* AVEC FRUITS A COQUE DURE.

Je reproduis ici le résumé des caractères principaux des genres de la tribu des *Citreæ*, ayant des fruits à coque dure, que j'ai publié dernièrement, le changeant seulement pour y ajouter *Feroniella* et modifier les caractères de *Feronia*, afin de les opposer avec ceux du nouveau genre.

Ægle : fruit à 8 à 15 petites loges ovales; graines laineuses; feuilles trifoliolées.

Balsamocitrus : fruit à 8 à 10 petites loges ovales; graines lisses; feuilles trifoliolées.

Æglopsis : fruit à 6 (rarement 5) grandes loges triangulaires; graines lisses; feuilles simples.

Feronia : fruit à 1 loge, épicarpe simple, ligneux, 10-12, graines laineuses; feuilles pinnées de 5-7 folioles; étamines deux fois aussi nombreuses que les pétales.

Feroniella : fruit à 1 loge, épicarpe composé d'éléments ligneux prismatiques radialement disposés; graines lisses; feuilles pinnées, 5-13 folioles; étamines 16-20, quatre fois aussi nombreuses que les pétales.



e. Kasper del.

FERONIELLA OBLATA Swingle *sp. nov.*

Explication de la planche XVIII.

Feroniella oblata Swingle.

Fig. 1-3. — D'après l'échantillon type de Cochinchine, province de Samrong-tong, L. Pierre. n° 652, juin 1870. Herb. Mus. Paris.

Fig. 1. — Branche de deux ou trois ans avec une inflorescence et quelques feuilles de l'année précédente. — Gr. nat.

Fig. 2. — Pétale, $\times 2$.

Fig. 3. — Étamine vue de côté montrant l'appendice pubescent, $\times 3$.

Fig. 4. — D'après un échantillon cotypique de Cochinchine, prov. de Samrong-tong, L. Pierre. n° 652, avril 1870. Herb. Mus. Paris. — Jeune branche d'un an, avec une épine et une feuille. — Gr. nat.

Fig. 5-8. — D'après un échantillon cotypique de Cochinchine, prov. Kampot, Geoffrey n° 376, 7 avril 1904. Herb. Mus. Paris.

Fig. 5. — Jeune fruit portant toujours le style, stigmate et calice, mais ayant perdu la corolle et les étamines, $\times 2$.

Fig. 6. — Coupe transversale d'un ovaire hexamère, mais avec une seule loge lobulée, $\times 2$.

Fig. 7. — Étamine vue de côté avec l'appendice pubescent, $\times 3$.

Fig. 8. — Fleur hermaphrodite pentamère montrant les filets réunis en bas par la pubescence des appendices, $\times 1 \frac{1}{2}$.